

SVERIGE

(12) PATENTSKRIFT

(13) C2

(11) 521 080

(19) SE

(51) Internationell klass 7

A01J 5/007

// A01J 5/017

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET

(45) Patent meddelat 2003-09-30  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 2003-06-22  
 (22) Patentansökan inkom 2001-12-21  
 (24) Löpdag 2001-12-21  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
nummer 0104370-2

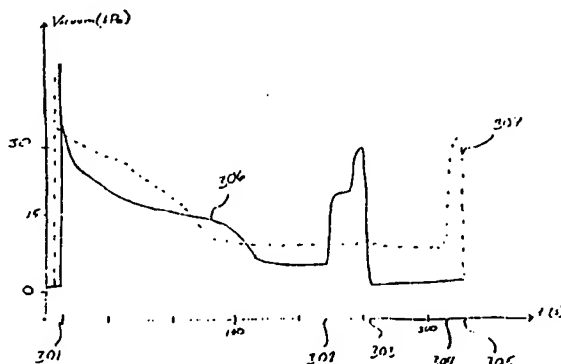
Ansökan inkommen som:

☒ svensk patentansökan  
 fullföljd internationell patentansökan  
 med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan  
 med nummer

(30) Prioritetsuppgifter

- (73) PATENTHAVARE DeLaval Holding AB, Box 39 147 21 Tumba SE  
 (72) UPPFINNARE Lars Innings, Huddinge SE  
 (74) OMBUD Kransell & Wennborg AB  
 (54) BENÄMNING Anordning och metod för spenkoppsavtagning  
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -  
 (57) SAMMANDRAG:

Föreliggande uppfinning hänför sig till en metod och en mjölkmaskin omfattande åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas, ett spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som anger ett spenmottagande utrymme inuti nämnda spengummi och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, nämnda spengummi har en spenmottagande änddel, en vakuumkälla är anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande utrymmet för att dra mjölk från nämnda djur, en pulsator är anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur, och en vakuumsensor anordnad att avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel. Uppfinningen är vidare kännetecknad av att nämnda mjölkmaskin är anordnad att initiera avtagning av nämnda åtminstone en spenkopp om en vakuumnivå som avkänns av nämnda vakuumsensor indikerar att vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel snabbt ökar.



Sammandrag

Föreliggande uppfinning hänför sig till en metod och en mjölkmaskin omfattande åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas, ett spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som anger ett spenmottagande utrymme inuti nämnda spengummi och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, nämnda spengummi har en spenmottagande änddel, en vakuumkälla är anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande utrymmet för att dra mjölk från nämnda djur, en pulsator är anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur, och en vakuumsensor anordnad att avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel. Uppfinningen är vidare kännetecknad av att nämnda mjölkmaskin är anordnad att initiera avtagning av nämnda åtminstone en spenkopp om en vakuumnivå som avkänns av nämnda vakuumsensor indikerar att vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel snabbt ökar.

(Fig. 3)

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning hänför sig till en metod för automatisk mjölkning och en mjölkningsmaskin. Mer speciellt hänför sig föreliggande uppfinning till en metod och en mjölkningsmaskin för att initiera avtagning av spenkoppar från ett djur.

Bakgrund till uppfinningen

I automatiska mjölkningssystem har avtagning av spenkoppar varit automatiserad en tid. Tidiga system för att initiera avtagning baserades helt på en tidtagare. När tiden gick ut togs spenkopparna av. Tiden måste sättas som en genomsnittlig mjölkningstid för hela hjorden med mjölkdjur. Detta innebar naturligt att en väsentlig del av hjorden övermjölkades, d.v.s. spenkopparna togs inte bort i tid, vilket resulterade i smärta och skador för dessa djur, under det att en annan väsentlig del undermjölkades, vilket resulterade i förlorad mjölkproduktion och därmed förlorad förtjänst.

För att undvika problemen nämnda ovan initieras avtagning i nyare mjölkningsmaskiner baserat på mjölkflödet, mängden utdragen mjölk, eller en kombination därav, och också möjligen i kombination med en tidtagare. För mjölkningsmaskiner som använder en spenkoppscentral och där alla fyra spenkoppar tas av samtidigt, initieras avtagningen baserat på det kombinerade mjölkflödet från alla fyra spenar. Eftersom det är vanligt att mjölkflödet från en individuell spene slutar relativt abrupt (fig. 1) och varje fjärdedel för ett specifikt djur innehåller olika mängd mjölk, upphör mjölkflödet vid olika tidpunkter för vardera spene. Detta innebär att en del fjärdedelar för ett djur kommer att övermjölkas, när all mjölk mjölkas ur från fjärdedelen som slutar sist.

koppen uppträder en tidsfördröjning mellan det faktiska slutet för mjölkflödet och mätningen av minskat mjölkflöde, vilket resulterar i en viss mängd övermjölkning t.o.m. för den sista fjärdedelen.

I fallet med individuell fjärdedelsmjölkning, som används t.ex. i automatiska robotmjölkningsmaskiner, tas spenkopparna av individuellt och en del av problemen som nämnts ovan reduceras. Emellertid råder fortfarande problemet med tidsfördröjningen mellan faktiskt slut på mjölkflödet och det uppmätta slutet på mjölkflödet.

I en del mjölkningsmaskiner används ett sätt att reducera effekterna av automatisk mjölkning under låga mjölkflöden, vilket reducerar vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet under det första steget i mjölkningen, när djuret ännu inte har blivit tillräckligt stimulerat för att släppa mjölken, och under det sena steget när mjölkflödet avtar. Genom att mäta mjölkflödet kan vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet styras. Fastän systemet förbättrar situationen, genom att både bry sig om djuret, såväl som att medge att så mycket mjölk som möjligt mjölkas ut, är inte regleringen optimal, eftersom mätningen av mjölkflödet fördröjs från den faktiska förändringen av mjölkflödet på grund av att mjölkflödesmätaren är positionerad bort ifrån spenen.

US 6,009,832 "A metod för controlling the milking of an animal and a milking machine" av föreliggande uppfinnare et al. visar en metod att styra mjölkkningsintensiteten genom att bevaka den snabba rörelsen för ett spengummi mellan ett öppet och ett stängt läge. Denna rörelse är en indikation på mjölkflödet. Metoden kräver att vissa mjölkmaskinrelaterade villkor beaktas, t.ex. längden för olika rör, effekten av vakuumpumpen, etc.

"Machine milking and Lactation" av A.J. Bramely, F.H. Dodd, G.A. Mein & J.A. Bramley diskuterar kort att mäta vakuumnivåer i munstycket på ett spengummi.

Sammanfattning av uppfinningen

Det är ett huvudsakligt syfte med föreliggande uppfinning att tillhandahålla sådana apparater och metoder som förbättrar detekteringen av slutet av mjölkflödet med avseende på tidpunkten och detekterar slutet på mjölkflödet oberoende för vardera spene.

I detta avseende är det ett speciellt syfte med föreliggande uppfinning att tillhandahålla sådana apparater och metoder som initierar avtagning av spenkoppar, när slutet på mjölkflödet detekteras.

Det är ett ytterligare syfte med uppfinningen att tillhandahålla sådana apparater och metoder som reducerar vakuumet i det spenmottagande området i spengummit för alla spenkoppar kopplade till spenkoppscentralen, när slutet på mjölkflödet detekteras för åtminstone en juverfjärdedel.

Dessa syften bland andra åstadkommes, enligt en första aspekt av föreliggande uppfinning, av en mjölkmaskin omfattande åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas, ett spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som definierar ett spenmottagande område inuti nämnda spengummi och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, där nämnda spengummi har en spenmottagande änddel. Mjölkmaskinen omfattar vidare en vakuumkälla anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande området för att dra mjölk från nämnda djur, en pulsator anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur, och en vakuumsensor för avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel. Mjölkmaskinen är anordnad att initiera avtagning av nämnda åtminstone en spenkopp om en vakuumnivå som är avkänd av nämnda vakuumsensor indikerar att vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel snabbt ökar.

PR 111 000 25

Dessa syften, bland andra, uppnås, enligt en andra aspekt av föreliggande uppfinning, genom en metod för att initiera avtagning i en mjölkkningsmaskin omfattande åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas, ett spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som definierar ett spenmottagande område inuti nämnda spengummi, och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, där nämnda spengummi har en spenmottagande änddel, en vakuumnivå anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande området för att dra mjölk från nämnda djur, en pulsator anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position, för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur och en vakuumsensor för att avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel. Metoden omfattar stegen att mäta vakuumet i nämnda spenmottagande änddel och initiera avtagning om nämnda uppmätta vakuum snabbt minskar.

Uppfinnaren har skickligt insett att, genom att observera förändringen i vakuumnivå i den spenmottagande änddelen i en spenkopp kan en noggrann och tidsriktig indikation av slutet på mjölkflödet från spenen åstadkommas och att detta kan användas för att initiera avtagning av en spenkopp.

En fördel med föregående uppfinning är att en precis bestämning av slutet av mjölkflödet kan göras för vardera spene oberoende av varandra.

En ytterligare fördel är att initiering av spenkoppsavtagning kan göras precis för vardera individuell spene med avseende på slutet på mjölkflödet för respektive spene.

Ytterligare en fördel är att en mild behandling av ett mjölkdjur åstadkommes samtidigt som en hög mjölkavkastning erhålls.

Ytterligare egenskaper av uppfinningen och fördelar därav kommer att vara uppenbara från följande detaljerade beskrivning av utföringsformer av uppfinningen.

Kortfattad beskrivning av ritningarna

Föreliggande uppfinning kommer att bättre förstås från den detaljerade beskrivningen av utföringsformer av föreliggande uppfinning som ges härafter och de bifogade figurerna 1-3, vilka endast ges i illustrativt syfte och följaktligen inte är begränsande för föreliggande uppfinning.

Figur 1 visar ett schematiskt schema över mjölkavkastningen för vardera juverfjärdedel och den kombinerade mjölkavkastningen för juverfjärdedeln över tiden för en mjölkning.

Figur 2a visar en vy i tvärsnitt av en spenkopp och spengummi i ett kollapsat tillstånd enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen.

Figur 2b visar en vy i tvärsnitt av en spenkopp och ett spengummi i ett öppet tillstånd enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen.

Figur 3 visar ett schema av vakuumet i den spenmottagande änddelen för två olika spenar under en mjölkning.

Föredragna utföringsformer

I följande beskrivning beskrivs specifika detaljer, i förklarande och inte begränsande syfte, som t.ex. speciella tekniker och tillämpningar i syfte att tillhandahålla en ordentlig förståelse av föreliggande uppfinning. Emellertid är det uppenbart för fackmannen att föreliggande uppfinning kan utövas i andra utföringsformen som skiljer sig från dessa specifika detaljer. Vid andra tillfällen utelämnas detaljerade beskrivningar av välkända metoder och apparater för att inte skymma beskrivningen av föreliggande uppfinning med onödiga detaljer.

Figur 1 visar ett schematiskt schema över mjölkavkastningen för vardera individuell spene 101, 102, 103 och 104, såväl som för den kombinerade mjölkavkastningen för alla spenar tillsammans 105. Mjölkningssekvensen kan delas upp i tre faser, en första

relativt kort fas a, där mjölkflödet ökar, en andra fas b med ett relativt konstant mjölkflöde och en tredje fas c med avtagande mjölkflöde. De olika faserna är indikerade i figuren med vertikala streck-punktlinjer.

För alla fjärdedelar, utom för fjärdedelen som har linjen betecknad 101, avslutas mjölkflödet snabbt vid individuellt olika tidpunkter, som indikeras i figuren med streckade, vertikala linjer. Detta innebär att om mjölkningen fortsätter upp till slutet av fas c (indikerad av den vertikala linjen längst till höger i figur 1) kommer en väsentlig övermjölkning att ske för åtminstone tre av spenarna.

Figur 2 visar två ritningar med en spenkopp 201 och ett spengummi 202 i ett kollapsat tillstånd, figur 2a, och i ett öppet tillstånd, figur 2b. Spengummit har en spenmottagande änddel 203 med en vakuumsensor 204 för att mäta vakuumnivån i den spenmottagande änddelen. Såsom ses i figur 2 bildar den spenmottagande änddelen 203 en kammare mellan spengummit 202 och en spene 205, i vilken kammare vakuumet i spenmottagande änddelen 203 mäts. Spenen 205 visas införd i det spenmottagande området 206 i spengummit 202. En vakuumnivå appliceras i det spenmottagandet utrymme 206 på ett konventionellt sätt. Vakuumnivån i det spenmottagande utrymme 206 är vanligtvis approximativt mellan 40 och 50 kPa, men kan sättas lägre t.ex. under start av mjölkningen och/eller under slutet därav.

Ett pulserande vakuum appliceras i pulseringskammaren 207 för att göra så att spengummit rytmiskt kollapsar och expanderar. På detta vis stimuleras mjölkdjuret att släppa mjölken.

Figur 3 visar en schematisk graf av vakuumnivån i den spenmottagande änddelen avkänd av vakuumsensor 204 för två typiska spenar under en mjölkning. Vid en tidpunkt indikerad av 301 appliceras spenkopparna på spenarna på ett mjölkdjur. Fram till tidpunkten indikerad av 302 avtar vakuumnivån i den spenmottagande änddelen för båda spenarna, emellertid ökar snabbt vaku-



umnivån vid tidpunkt 302 för den första av spenarna, såsom indikeras av grafen 306. Spenkoppsavtagningen initieras därmed, spenkoppen tas av och vakuumnivån i den spenmottaganden änddelen faller till noll vid tidpunkt 303.

Spenkoppsavtagningen skall, för ändamålet med denna beskrivning, betraktas som att den möjligen inkluderar ett antal olika faser och åtgärder. När en spenkoppscentral används, innebär avtagning traditionellt att de fyra spenkopparna tas av från spenarna på djuret, under det att för automatiska robotmjölkningssmaskiner implicerar spenkoppsavtagningen endast avtagning av en specifik spenkopp. Emellertid kan i denna beskrivning initiering av avtagning t.ex. inkludera att reducera vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet innan en eller flera spenkoppar tas bort, att använda en ventil för att stänga av vakuumtillförseln till ett spenmottagande utrymme för en eller flera spenkoppar eller helt enkelt ta bort en eller flera spenkoppar från spenarna på djuret, såväl som någon annan åtgärd som tas under mjölkning från förberedelse på ett eventuellt avtagande av spenkopparna från spenarna. Händelsen "initiera avtagning" kan också hänföra sig till en individuell spenkopp, såväl som till ett antal spenkoppar.

Vid tidpunkt 304 ökar snabbt vakuumnivån i den spenmottagande änddelen för en andra av spenarna snabbt, såsom indikeras av grafen 307. Avtagningen initieras och vakuumnivån faller till noll vid tidpunkt 305.

En traditionell mjölkflödesmättningsanordning skulle behöva en viss tid för att integrera mjölkflödet för att ha möjlighet att ge en indikation att mjölkflödet har upphört. Emellertid ger mätning av vakuumnivån i den spenmottagande änddelen direkt resultat baserat på endast en eller ett par pulseringscykler.

Om individuell avtagning inte är möjlig, t.ex. när en spenkoppscentral används, kan indikeringen av vakuumökningen i den spenmottagande änddelen, d.v.s. att mjölkflödet har slutat för

den speciella juverfjärdedelen, trigga en ventil att stänga av vakuumet till det spenmottagande utrymmet 206 för den relevanta spenkoppen. Eftersom vakuumet stängs av, kommer inte den speciella spenkoppen längre att hjälpa till att bära vikten för spenkoppscentralen. Om flera spenkoppar stängs av, kommer spenkoppscentralen till slut att falla av, om inga åtgärder vidtas. Sådana åtgärder kan t.ex. vara konventionella organ för att bära vikten för spenkoppscentralen under mjölkning, som beskrivs i teknikens ståndpunkt.

Vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet 206 kan reduceras till t.ex. approximativt 30 kPa. Om en traditionell spenkoppscentral används, kommer mjölkvakuumet i det spenmottagande utrymmet alltså att reduceras i alla spenkoppar, emellertid kommer mjölkningen naturligtvis att fortsätta.

En timer skulle kunna användas, på ett per se konventionellt sätt, för att förhindra för tidig avtagning, om vakuumnivån av någon anledning skulle öka i den spenmottagande änddelen för tidigt.

Det är uppenbart att uppfinningen kan varieras på ett mångfaldigt sätt. T.ex. kan sensorn för att mäta vakuumet i den spenmottagande änddelen på ett spengummi placeras bort ifrån spengummit och slangar kan användas för att leda vakuumet till sensorn. Sensorn kan företrädesvis positioneras vid spenkoppen eller i spenkoppscentralen. Sådana variationer skall inte betraktas som ett avsteg från omfånget av uppfinningen. Alla sådana modifikationer som är uppenbara för fackmannen är avsedda att vara inkluderade i omfånget för de bifogade kraven.

Patentkrav

## 1. Mjölkmaskin omfattande

- åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas,

- spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som anger ett spenmottagande utrymme inuti nämnda spengummi, och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, nämnda spengummi har en spenmottagande änddel,

- en vakuumpkälla anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande utrymmet för att dra mjölk från nämnda djur,

- en pulsator anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position, för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur, och

- en vakuumsensor för att avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel,

**k ä n n e t e c k n a d a v att**

- nämnda mjölkmaskin är anordnad att initiera avtagning av nämnda åtminstone en spenkopp, om en vakuumnivå avkänd av nämnda vakuumsensor indikerar att vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel snabbt ökar under mjölkning.

2. Mjölkmaskin enligt krav 1, vari nämnda mjölkmaskin omfattar fyra spenkoppar som vardera har en spenmottagande änddel och där nämnda mjölkmaskin är anordnad att individuellt initiera avtagning av vardera individuell spenkopp från nämnda respektive spene, när vakuumet i en respektive av nämnda spenmottagande änddelar snabbt ökar under mjölkning.

3. Mjölkmaskin enligt krav 1 eller 2, vari nämnda mjölkmaskin omfattar en robot för automatisk applicering av spenkoppar på spenarna på nämnda djur.
4. Mjölkmaskin enligt krav 1 eller 2, vari nämnda mjölkmaskin omfattar fyra spenkoppar kopplade till en spenkoppscentral.
5. Mjölkmaskin enligt något av kraven 1-4, vari nämnda initiering av avtagning omfattar att reducera vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet.
6. Mjölkmaskin enligt något av kraven 1-5, vari nämnda initiering av avtagning omfattar att driva en ventil att stänga av vakuumtillförseln till nämnda spenmottagande utrymme.
7. Mjölkmaskin enligt krav 1, vidare omfattande en timer och
  - nämnda mjölkmaskin är anordnad att initiera avtagning om nämnda vakuumnivå i nämnda spenmottagande änddel ökar efter en första förutbestämd tid har passerat efter applicering av nämnda åtminstone en spenkopp enligt nämnda timer, och/eller
  - nämnda mjölkmaskin är anordnad att initiera avtagning om nämnda vakuumnivå i nämnda spenmottagande änddel inte har ökat efter en andra förutbestämd tid har passerat efter applicering av nämnda åtminstone en spenkopp enligt nämnda timer.
8. Metod för att initiera avtagning i en mjölkmaskin omfattande
  - åtminstone en spenkopp anordnad att appliceras på en spene på ett djur som skall mjölkas,
  - ett spengummi, monterat i nämnda spenkopp, som anger ett spenmottagande utrymme inuti nämnda spengummi och en pulseringskammare mellan nämnda spengummi och nämnda spenkopp, nämnda spengummi har en spenmottagande änddel,

- en vakuumpkälla anordnad att applicera en vakuumnivå i det spenmottagande utrymmet för att dra mjölk från nämnda djur,

- en pulsator anordnad att applicera ett pulserande vakuum i pulseringskammaren för att röra spengummit mellan en stängd position och en öppen position för att därigenom massera nämnda spene på nämnda djur, och

- en vakuumsensor anordnad att avkänna vakuumnivån i nämnda spenmottagande änddel,

**k ä n n e t e c k n a d a v** stegen att

- mäta vakuumet i nämnda spenmottagande änddel,
- initiera avtagning om nämnda mätta vakuum snabbt ökar.

9. Metod enligt krav 8, vari mjölkmaskinen omfattar fyra spenkoppar som vardera har en spenmottagande änddel och omfattande de ytterligare stegen att:

- individuellt mäta vakuumnivån i vardera av nämnda fyra spenmottagande änddelar,

- individuellt initiera avtagning av en spenkopp från en respektive spene, om vakuumnivån i en respektive spenmottagande änddel snabbt ökar.

10. Metod enligt krav 8 eller 9, vari nämnda mjölkmaskin omfattar en robot anordnad att automatiskt applicera nämnda åtminstone en spenkopp på spenen på nämnda djur.

11. Metod enligt krav 8 eller 9, vari nämnda mjölkmaskin omfattar fyra spenkoppar kopplade till en spenkoppscentral.

12. Metod enligt något av kraven 8 till 11, vari nämnda initiering av avtagning omfattar att reducera vakuumnivån i det spenmottagande utrymmet.

13. Metod enligt något av kraven 8 till 12, vari nämnda initiering av avtagning omfattar att driva en ventil att stänga av vakuumtillförseln till nämnda spenmottagande utrymme.

14. Metod enligt krav 8, vari nämnda mjölkmaskin vidare omfattar en timer och vidare omfattande stegen att:

- initiera avtagning om nämnda vakuumnivå i nämnda spenmottagande änddel ökar efter en första förutbestämd tid har passerat efter applicering av nämnda åtminstone en spenkopp enligt nämnda timer, och/eller

- initiera avtagning om nämnda vakuumnivå i nämnda spenmottagande änddel inte har ökat efter en andra förutbestämd tid har passerat efter applicering av nämnda åtminstone en spenkopp enligt nämnda timer.

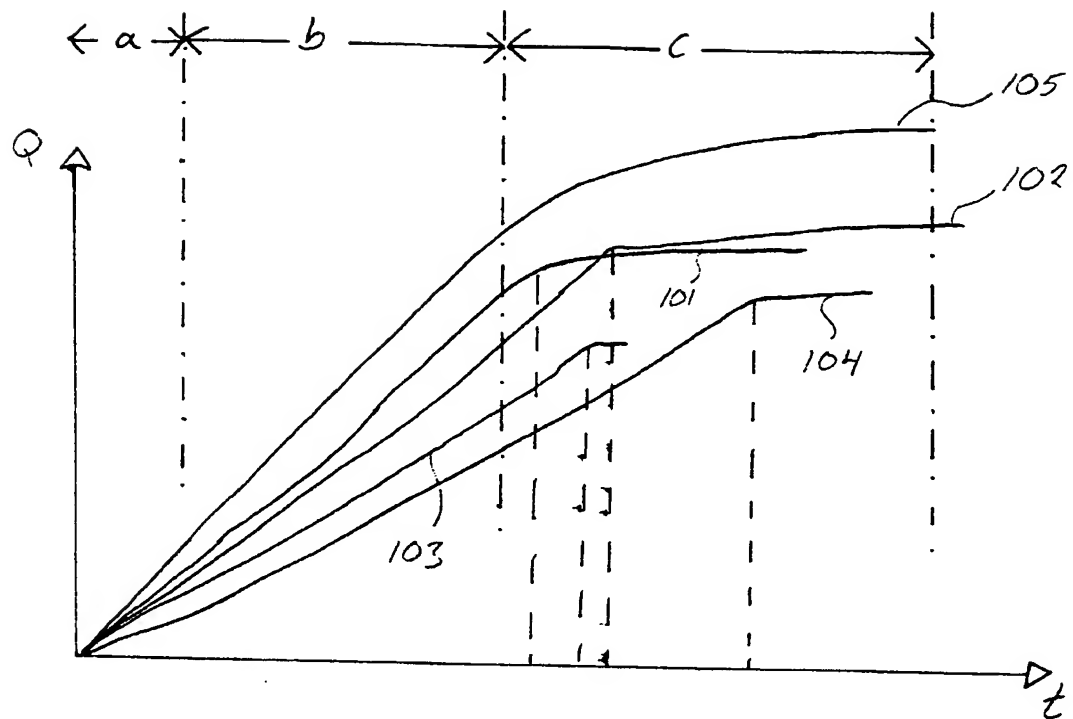
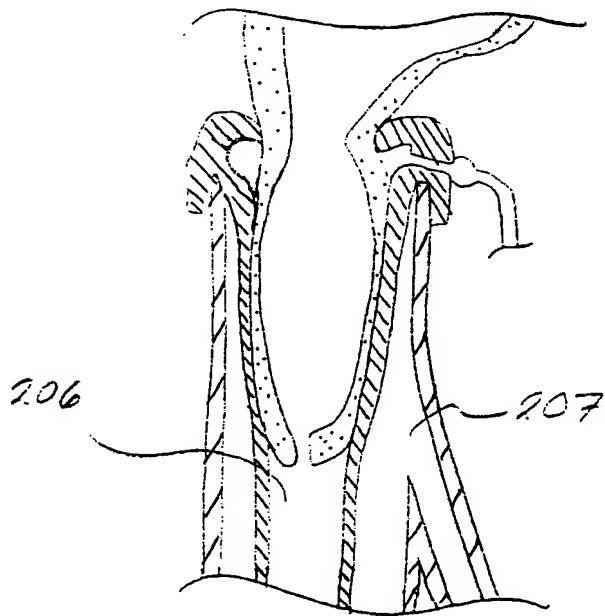
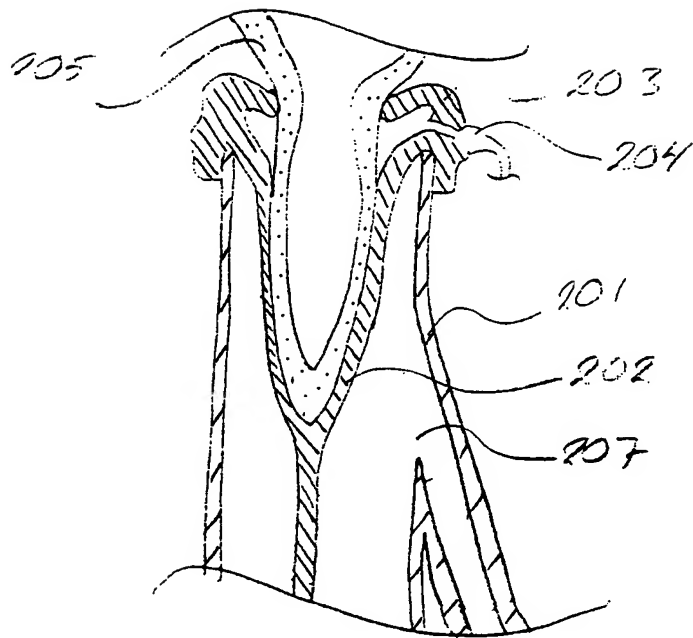
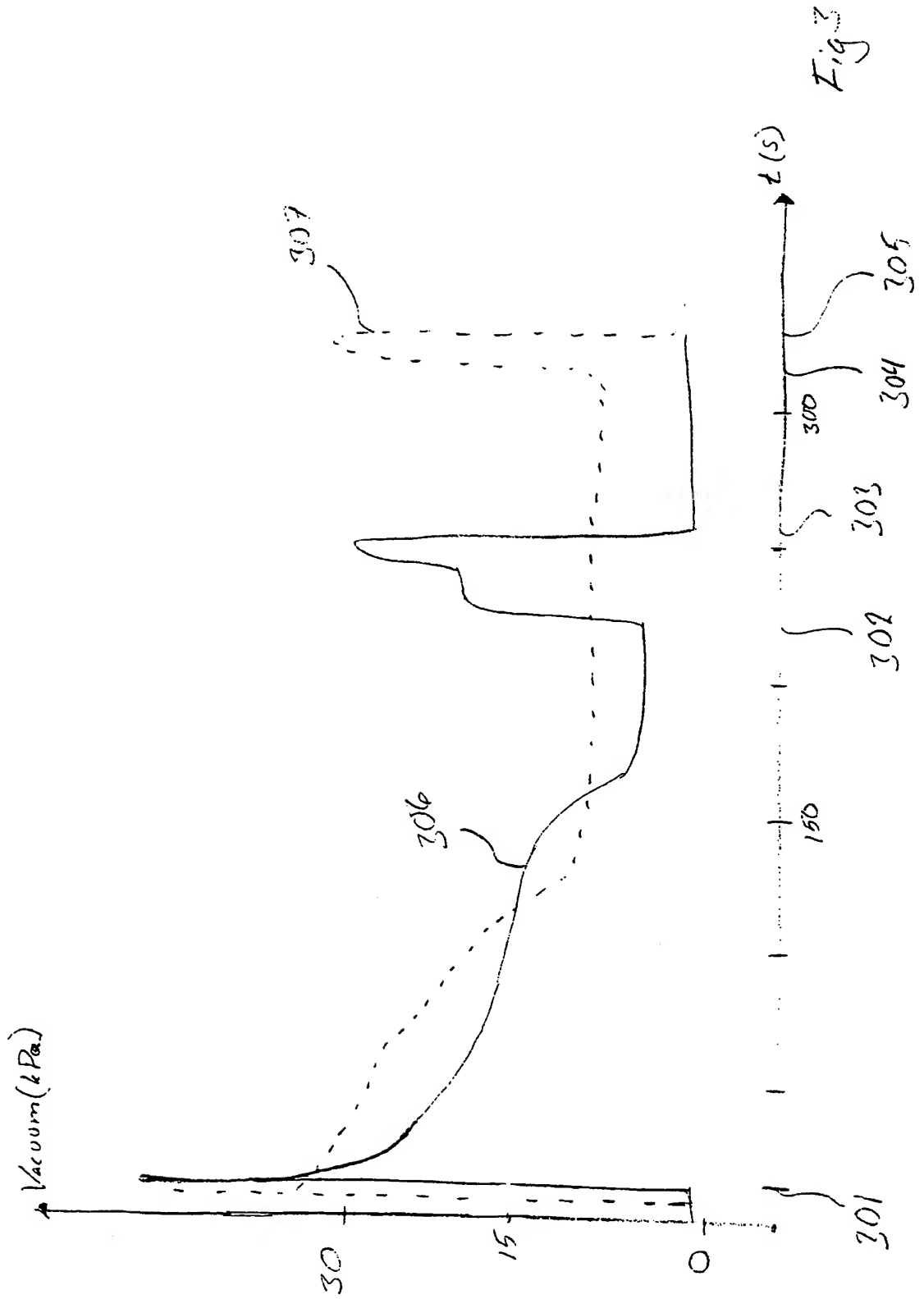


Fig 1







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**